ВВЕДЕНИЕ

Необходимость изучения состава подземных вод возникла в связи с решением задач питьевого водоснабжения, бальнеологического обеспечения населения страны и проблем почвоведения. Естественно, для этого требовались точные и достаточно полные анализы при фактически неограниченном количестве анализируемой воды и практически первозданном ее составе.

В связи с необходимостью создания (расширения) сырьевой базы для бурно развивающейся промышленности широкое развитие получила поисково-разведочная гидрогеология. Суть ее в первом приближении сводилась к выявлению разного рода гидрохимических и биохимических аномалий (ореолов рассеивания), так или иначе связанных с месторождениями твердых, жидких и газообразных полезных ископаемых. Круг определяемых компонентов при этом зависел от целей поисково-разведочных работ.

Практически одновременно с нефтегазоносной возникла и нефтегазопромысловая гидрогеология, так как добыча нефти и газа всегда сопровождалась поступлением вместе с ними подземных вод (пластовых, остаточных, конденсационных). Изучение состава таких вод проводилось с целью контроля за разработкой и прогноза обводнения скважин и залежей на ближайшую перспективу.

В то же время с ростом глубины бурения (примерно на 1000 м за 10 лет) на фоне уменьшения водообильности вскрываемых отложений происходило усложнение технологии буровых работ. В частности, применялись все более сложные композиции состава буровых растворов. В сложившейся обстановке все труднее стало получать чистые подземные воды.

Одновременно усложнялась и технология добычи газа и нефти, особенно в связи с открытием месторождений сложного геологического строения, расположенных на значительных глубинах, с большой концентрацией кислых (H_2S, CO_2) компонентов, а также месторождений, находящихся в экстремальных климатических и горно-геологических условиях. При разработке таких месторождений широко использовались технические жидкости органического и неорганического происхождений разного целевого назначения. В результате из эксплуатацион-

ных скважин газом стали выноситься не чистые подземные воды, а смеси их с техническими жидкостями в тех или иных пропорциях.

Это обстоятельство потребовало внесения поправок и дополнений в существующие методы анализа и внедрения новых методов в практику выполнения анализов пластовых вод. Причем в разных организациях разрабатывались свои методы и вносились свои поправки, что затрудняло в последующем сравнение и сопоставление получаемых результатов. Таким образом, стала очевидной необходимость собрать, обобщить и унифицировать методики определения химического состава подземных вод, применявшиеся в системе ОАО "Газпром". К выполнению этой задачи был привлечен широкий круг специалистов из научных и производственных организаций отрасли. Это позволило провести унификацию методик применительно к условиям и задачам газовой промышленности и собрать их в единый сборник.

Нарушение равновесного состояния пластовых флюидальных систем, возникшее в связи с изменением термобарических (физико-химических) условий, вызванных разработкой залежей, привело к широкому развитию процессов солеобразования (солеотложения) в скважинах и наземных коммуникациях газовых промыслов. Использование техногенных жидкостей разного назначения зачастую способствовало активизации процессов солеобразования (солеотложения). Возникла необходимость выполнять не только анализы жидкостей, выносимых из скважин, но и возникших на их основе осадков. Это, в свою очередь, потребовало проведения специальных экспериментальных исследований по выяснению совместимости технических жидкостей и подземных вод. На базе всего имеющегося фактического материала (промыслового и лабораторного), а также специальных расчетов стало возможным прогнозировать развитие процессов солеобразования (солеотложения). Естественно, все эти специфические явления, оказывающие непосредственное влияние на добычу газа, также требовали самого широкого освещения и популяризации.

Наконец, как подземные воды, так и технические жидкости, применяющиеся при добыче газа, воздействуют на экологическую ситуацию, как в пределах самого промысла (или ПХГ), так и на окружающей территории. В конечном итоге на промысле в том или ином количестве образуются промышленные стоки, которые требуют либо глубокой очистки, позволяющей сбрасывать их в открытые водоемы, либо менее значительной, позволяющей закачивать их в подземные горизонты.

Необходимость освещения этих вопросов, включая методы анализа сточных вод, содержащих не свойственные природе компоненты, и способы выяснения совместимости их с подземными водами горизонта, в который планируется закачка, также не вызывала сомнений.

Таким образом, цель работы состояла, прежде всего, в обобщении опыта работы химико-аналитических подразделений ОАО "Газпром" и создании руководящего документа (РД) – сборника унифицированных методик анализа состава вод и осадков, адаптированных к условиям газовой отрасли.

Первая глава посвящена рассмотрению проблем, стоящих перед нефтегазовой гидрогеологией в настоящее время. Во второй – рассматривается роль гидрохимии в решении этих проблем. Во всех остальных главах и разделах рассматриваются методы анализа вод (подземных и сточных) и техногенных жидкостей. Кроме того, специальная глава посвящена определению состава осадков, отобранных из эксплуатационных скважин и наземных коммуникаций газовых промыслов.

В издание включены как традиционные классические методики, на которые имеются соответствующие регламентирующие документы с внесением в них ряда корректив, необходимых для анализа состава жидкостей на промыслах, так и новые разработки, выполненные ведущими химико-аналитическими подразделениями "Газпрома", которые утверждены в качестве РД для предприятий и организаций газовой отрасли. Предлагаемые методы адаптированы к специфике проведения гидрохимических работ в условиях газовой отрасли.

Работа подготовлена авторским коллективом высококвалифицированных специалистов в области гидрогеохимических и химико-аналитических исследований В.П. Ильченко, Т.В. Левшенко, В.С. Гончаров, С.Н. Давыденко (ВНИИГАЗ); Н.М. Петухова, И.Л. Осадчая (СевКавНИПИгаз); С.А. Таран, В.Т. Цацульников, М.Н. Горьковенко (ТюменНИИгипрогаз); И.Л. Курбатов (ВНИПИгаздобыча); В.С. Мерчева (Астраханьгазпром); Т.П. Сидячева (Уренгойгазпром); И.П. Овчинников (Ямбурггаздобыча); А.А Абрамов (НПО "Орион"). Научный руководитель издания – доктор геолого-минералогических наук В.П. Ильченко.

Авторы приносят свою искреннюю благодарность химикам-аналитикам ВНИИГАЗа Н.Г. Кондрашевской и З.М. Мальцевой, доценту кафедры геохимии геологического факультета МГУ А.Ю. Бычкову, участвующим в разработке методик, оказавшим неоценимую помощь при составлении данной книги.